

10 Rec

23 JUL 2004

502/428

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. August 2003 (14.08.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/066398 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷:
1/10, B60L 7/26, 7/10, B60T 13/58**B60T 8/00,**(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; GUERICKESTRASSE 7, 60488 Frankfurt/M. (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/01036

(22) Internationales Anmeldeatum:
3. Februar 2003 (03.02.2003)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FÜHRER, Jochen** [DE/DE]; Gundolfstrasse 24, 64287 Darmstadt (DE). **SCHMITT, Gregor** [DE/DE]; Klingenger Strasse 7, 60599 Frankfurt/Main (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

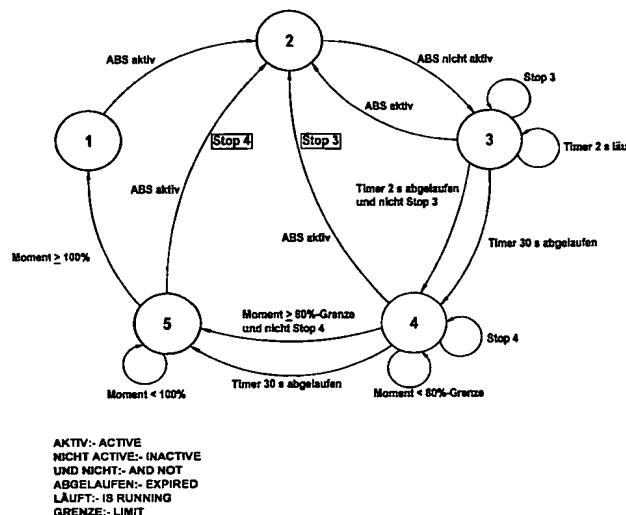
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt/Main (DE).(30) Angaben zur Priorität:
102 04 723.5 5. Februar 2002 (05.02.2002) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CO-ORDINATION METHOD FOR A REGENERATIVE AND ANTI-SKID BRAKING SYSTEM

(54) Bezeichnung: KOORDINATIONSVERFAHREN FÜR EIN REGENERATIVES UND BLOCKIERSCHUTZGEREGELTES BREMSSYSTEMS

**WO 03/066398 A1**

(57) Abstract: The invention relates to a method for a vehicle provided with a regenerative and conventional anti-skid regulated brake system (ABS), which serves for the co-ordination of the application of the regenerative and anti-skid regulated system, whereby on beginning an ABS regulation the regenerative braking system is switched off. After the end of the ABS regulation or the ABS regulated phase a regenerative braking is restarted, depending on the current driving situation and/or criteria which represent the braking requirement and the instantaneous frictional value, in a modified form when compared with the regenerative braking before the start of the ABS regulation mode.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren, das für ein Kraftfahrzeug mit einem regenerativen und mit einem blockierschutzgeregelten, herkömmlichen Bremsensystem (ABS) vorgesehen ist und zur Koordination des Einsatzes des regenerativen und des blockierschutzgeregelten Systems dient, wird bei Eintritt in eine ABS-Regelung das regenerative Bremsensystem abgeschaltet, jedoch nach Beendigung der ABS-Regelung oder ABS-Regelphase

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) Bestimmungsstaaten (*national*): DE, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

KOORDINATIONSVERFAHREN FÜR EIN REGENERATIVES UND BLOCKIERSCHUTZGEREGELTES BREMSSYSTEMS

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Verfahren für ein Kraftfahrzeug mit einem regenerativen und mit einem blockierschutzgeregelten, herkömmlichen Bremsensystem (ABS), zur Koordination des Einsatzes des regenerativen und des blockierschutzgeregelten Systems, wobei bei Eintritt in eine ABS-Regelung das regenerative Bremsensystem abgeschaltet wird.

Bei Fahrzeugen mit regenerativer Bremse (Elektro- und Hybride Fahrzeuge) wird im Teilbremsbereich ein Großteil oder die gesamte Bremsleistung vom Elektroantrieb im Generatorbetrieb aufgebracht und die wiedergewonnene Energie in die Batterie zurückgespeist. Um eine hohe Effizienz zu erzielen, wird nach Möglichkeit die gesamte Bremsleistung vom Generator aufgebracht, und damit nur an der angetriebenen Achse umgesetzt. Bei niedrigem Reibwert, etwa auf Eis, kann dabei eine ABS-Regelung ausgelöst werden, weil an der angetriebenen Achse der Reibwert nicht ausreicht, um das geforderte Bremsmoment zu übertragen. Wenn das ABS-System aktiv ist, wird die regenerative Bremse abgeschaltet, um die Räder vom Antriebsstrang zu entkoppeln und die normale ABS-Funktion zu gewährleisten.

Im folgenden wird als Beispiel von einem Fahrzeug mit Elektro- oder Elektrohybridantrieb (Elektro- und Verbrennungsmotor) und EHB Bremse ausgegangen.

In der Praxis treten dabei folgende Probleme auf:
Wenn die ABS-Regelung beendet ist, wäre es vorteilhaft, die regenerative Bremse wieder zuzulassen. Dadurch würde aber die gesamte Bremsleistung wieder auf die Antriebsachse verlagert werden und es könnte zu Dauerzyklen (zyklische Umschaltung ABS -

regenerative Bremse - ABS - usw.) kommen. Dies wird vom Fahrer als unangenehm empfunden und wirkt sich nachteilig auf die Fahrstabilität aus.

In der DE 198 42 472 A1 ist ein Fahrzeugbremssystem mit Reibungs- und regenerativen Bremsvorrichtungen beschrieben. Hierbei wird bei einem Eintritt in eine ABS-Regelung die regenerative Bremse abgeschaltet. Sie bleibt abgeschaltet, bis der Bremsvorgang vollständig beendet ist. Dies wird daran erkannt, dass der Fahrer Gas gibt oder im Stillstand die Bremse löst.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile zu überwinden und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu entwickeln, mit dem sich der Einsatz der regenerativen Bremsensysteme verbessern lässt.

Es hat sich gezeigt, das diese Aufgabe mit Hilfe des erfundungsgemäßen, im Anspruch 1 definierten Verfahrens zu lösen ist, dessen Besonderheit darin besteht, dass ein regeneratives Bremsen mit Hilfe des regenerativen Bremsensystems nach Beendigung der ABS-Regelung oder ABS-Regelphase in Abhängigkeit von der jeweiligen Fahrsituation und/oder von Kriterien, die die Bremsenanforderung und den momentanen Reibwert wiedergeben, in modifizierter Form im Vergleich zu dem regenerativen Bremsen vor Eintritt des ABS-Regelmodus wieder zugelassen wird.

Die Erfindung besteht also in einem speziellen Verfahren, mit dem der Einsatz einer regenerativen Bremse und einer Reibungsbremse derart koordiniert werden, dass nach einer ABS-Regelung die regenerative Bremse schrittweise wieder zugeschaltet wird. Dabei werden Dauerzyklen verhindert. Das Verfahren tastet sich gezielt an das Optimum aus Fahrstabilität, Komfort und effektivem Einsatz der regenerativen Bremse (Wirkungsgrad) heran, wobei sowohl gleichbleibende als auch veränderliche Randbedingungen aus Reibwert und Bremsanforderung berücksichtigt werden.

Weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Fig. 1 hervor. Die im Text genannten Unterpunkte 1 bis 6 entsprechen in Fig. 1 aufgeführten Zuständen 1 bis 5.

Nach Beendigung einer ABS-Regelungsphase wird das regenerative Bremsen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren in modifizierter Form wieder zugelassen.

Folgende Zustände werden unterschieden:

1. Im Teilbremsbereich (vor Eintritt in die ABS-Regelung) wird die geforderte Bremsleistung bis zu einem vom Generator vorgegebenen Maximalwert von der regenerativen Bremse umgesetzt, eine darüber hinausgehende Anforderung wird von der Radbremse umgesetzt.
2. Bei Eintritt in die ABS-Regelung wird die regenerative Bremse abgeschaltet. Die geforderte Bremsleistung wird vollständig von der Radbremse (in der ABS-Regelung) umgesetzt.
3. Nach Ende der ABS Regelung wird gewartet, bis ein Timer abgelaufen ist. Während dieser Zeit (z.B. 2s) bleibt die regenerative Bremse abgeschaltet (wie 2.). Die Bremsanforderung wird nur über die Radbremse umgesetzt. Der Druck in den Radbremszylin dern am Ende der ABS-Regelung wird ermittelt, in ein Bremsmoment umgerechnet und abgespeichert.
4. Nach Ablauf von 3. wird die regenerative Bremse wieder eingeschaltet. Das Bremsmoment wird allerdings begrenzt. Die Grenze wird mit einem voreingestellten Gradienten von 0 ab erhöht, bis ein bestimmter Anteil (z.B. 80%) des in 3. ermittelten Bremsmomentes der Antriebsachse am Ende der ABS-

- 4 -

Regelung erreicht ist. Die restliche Bremsleistung wird weiter von der Radbremse aufgebracht. In diesem Zustand wird die Bremskraftverteilung auf die Achsen im Vergleich zum Ende der ABS-Regelung nicht verändert. Ein erneuter ABS-Eintritt ist bei unveränderten Randbedingungen (Reibwert, Bremsanforderung) nicht möglich.

5. Nach Ablauf von 4. wird die Grenze für das Bremsmoment der regenerativen Bremse langsam weiter erhöht bis der vom Generator vorgegebene Maximalwert erreicht ist. Die darüber hinausgehende Bremsleistung wird weiter von der Radbremse aufgebracht. In diesem Zustand wird die Bremskraftverteilung auf die Achsen schrittweise wieder auf die Antriebsachse verlagert. Ein erneuter ABS-Eintritt ist bei unveränderten Randbedingungen (Reibwert, Bremsanforderung) möglich.
6. Nach Ablauf von 5. ist die regenerative Bremse wieder vollständig eingeschaltet. Damit ist 1. wieder hergestellt. 6. entspricht 1.

Sollte in den Zuständen 3-5 vor Übergang in den nächsten Zyklus ein Eintritt in die ABS-Regelung erfolgen, so erfolgt ein Übergang in den Zustand 2 und von dort wird der Zyklus fortgesetzt. Um Dauerzyklen zu vermeiden, wird die Zahl der Durchläufe folgendermaßen begrenzt:

- Bei einem erneuten ABS-Eintritt in Zustand 5 wird beim nächsten Durchlauf in 4. angehalten (kein Übergang mehr nach 5.). Die Grenze für das Bremsmoment der regenerativen Bremse bleibt damit auf dem in 4. erreichten Wert.
- Bei einem erneuten ABS-Eintritt in Zustand 4 wird beim nächsten Durchlauf in 3. angehalten (kein Übergang mehr nach 4.). Die regenerative Bremse bleibt abgeschaltet.

- Bei einem erneuten ABS-Eintritt in Zustand 3 wird die Zahl der Durchläufe nicht begrenzt. Hier findet kein schädliches Ein- und Ausschalten der regenerativen Bremse statt.

Damit sind nach einem ABS-Eintritt folgende Durchläufe möglich:

a) 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 1...

Der Zyklus wurde vollständig durchlaufen. Ein erneuter ABS-Eintritt ist nur durch zwischenzeitlich veränderte Randbedingungen (Fahrer-Bremsanforderung, Reibwert) möglich. Dauerzyklen (mehrfacher Durchlauf) sind unwahrscheinlich. Daher wird ein erneuter Durchlauf zugelassen.

b) 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 2 - 3 - 4

Der Reibwert hat nicht ausgereicht, um die regenerative Bremse vollständig wieder zuzulassen. Daher gibt es in 5 einen erneuten ABS-Eintritt. Bei unveränderten Randbedingungen erfolgt aus Zustand 4 heraus kein erneuter Eintritt in die ABS-Regelung. Die regenerative Bremse bleibt mit verminderter Leistung eingeschaltet.

c) 1 - 2 - 3 - 4 - 2 - 3

In Zustand 4 reduziert sich der Reibwert und es erfolgt ein neuer ABS-Eintritt. Danach bleibt in Zustand 3 die regenerative Bremse abgeschaltet.

d) 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 2 - 3 - 4 - 2 - 3

Nach Durchlauf wie b) reduziert sich der Reibwert und es erfolgt ein neuer ABS-Eintritt. Danach bleibt in Zustand 3 wie in c) die regenerative Bremse abgeschaltet. Kombination von b) und c).

e) 1 - 2 - 3 - 2 - 3 - 2

Dauerzyklus ohne schädliche Auswirkung. Die regenerative Bremse bleibt abgeschaltet.

Wird der Zyklus wie oben beschrieben angehalten, so wird ein Timer gestartet. Nach Ablauf einer längeren Zeit (z.B. 30s) oder wenn der Fahrer Gas gibt oder kein Bremsmoment mehr angefordert wird, wird der Zyklus wieder freigegeben, also an der Stelle fortgesetzt, an der er angehalten wurde. Die Zeit wird so lange gewählt, dass man davon ausgehen kann, dass der Fahrer den Zusammenhang nicht mehr als störend wahrnimmt. Außerdem sind konstante Randbedingungen über längere Zeit sehr unwahrscheinlich.

Vorteile:

Bei Bremsungen auf inhomogenem Reibwert wird der Gesamtwirkungsgrad durch den ausgeweiteten Einsatz der regenerativen Bremse deutlich erhöht.

Weitere Anwendungsbeispiele sind:

1. Bergabfahrt über eine längere Strecke mit dauernd betätigter Radbremse. Ein Niedrigreibwertfleck zu Beginn der Strecke löst ABS aus, danach folgt nur noch Hochreibwert. Solche Verhältnisse sind auf einem Alpenpass typisch. Nach dem bisherigen Stand der Technik würde die regenerative Bremse abgeschaltet und die gesamte Energie, die bei der Bergabfahrt umgesetzt wird, ginge erstens zum Aufladen der Antriebsbatterie verloren und würde zweitens die Radbremse stark erwärmen. Nach dem neuen Verfahren kann fast die gesamte Energie zum Aufladen benutzt werden und die Radbremse wird entlastet.

- 7 -

2. Fahrbahnstörung zu Beginn der Bremsung, danach Hochreibwert. Typisch für Autobahnen mit schlechter Fahrbahnqualität. Vorteile wie 1.
3. Bremsung auf Eis. Das dargestellte Verfahren verhindert, dass mehrere Zyklen regenerative Bremse - ABS aufeinander folgen. Für die Stabilität des Fahrzeugs ungünstige Abfolgen der Bremskraftverlagerung (Vorderachse - Hinterachse) werden vermieden, der Komfort durch einen homogenen Verlauf der Bremsung erhöht.

Weitere Varianten:

- Ein mehrfacher Durchlauf von Zyklus a) kann nach dem gleichen Prinzip verhindert werden.
- Die beschriebenen Gradienten und Zeiten können variabel gestaltet werden und z.B. vom Reibwert abhängen.

Patentansprüche:

1. Verfahren für ein Kraftfahrzeug mit einem regenerativen und mit einem blockierschutzgeregelten, herkömmlichen Bremsensystem (ABS), zur Koordination des Einsatzes des regenerativen und des blockierschutzgeregelten Systems, wobei bei Eintritt in eine ABS-Regelung das regenerative Bremsensystem abgeschaltet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein regeneratives Bremsen mit Hilfe des regenerativen Bremsensystems nach Beendigung der ABS-Regelung oder ABS-Regelphase in Abhängigkeit von der jeweiligen Fahrsituation und/oder von Kriterien, die die Bremsenanforderung und den momentanen Reibwert wiedergeben, in modifizierter Form im Vergleich zu dem regenerativen Bremsen vor Eintritt des ABS-Regelmodus wieder zugelassen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor Eintritt in eine ABS-Regelung die geforderte, d. h. dem Fahrerwunsch entsprechende Bremsleistung bis zum Erreichen eines von dem regenerativen Bremsensystem abhängigen Maximalwerts durch das regenerative Bremsensystem, nach Eintritt in eine ABS-Regelung durch das herkömmliche Bremsensystem aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Beenden einer ABS-Regelung bzw. eines ABS-Regelmodus und nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne nach Beendigung der ABS-Regelung das regenerative Bremssystem wieder zugeschaltet wird, wobei das durch das regenerative Bremsensystem aufgebrachte Bremsmoment auf einem vorgegebenen Grenzwert beschränkt und der über den Grenzwert hinausgehende Anteil des geforderten Bremsmomentes durch das herkömmliche Bremssystem aufgebracht wird.

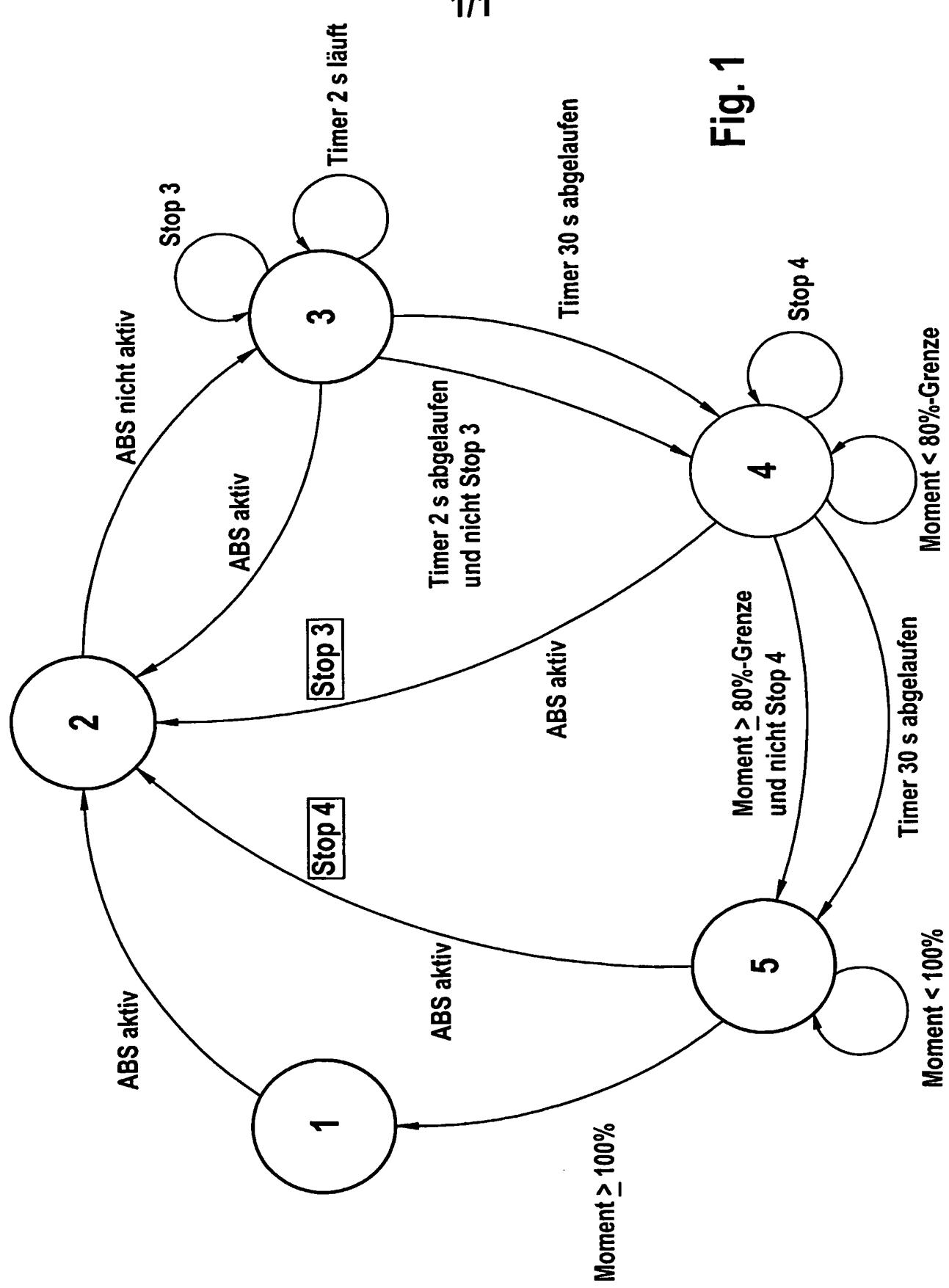
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Zeitspanne in der Größenordnung von einigen Sekunden, z.B. 1 bis 3 Sekunden, liegt.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass vorgegebene Grenzwert in Abhängigkeit von dem Blokkierdruckniveau, d.h. von dem nach Beendigung der ABS-Regelung in der Radbremse herrschenden Bremsdruck, variiert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene Grenzwert mit einem voreingestellten Gradienten bis zum Erreichen eines zulässigen Maximalanteils der geforderten Bremsleistung erhöht und der über den Grenzwert hinausgehende Anteil des geforderten Bremsmomentes durch das herkömmliche Bremssystem aufgebracht wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass nach einer vorgegebenen Wartezeit nach Erreichen des zulässigen Maximalanteils der geforderten Bremsleistung ein Anstieg des zulässigen Maximalanteils mit einem vorgegebenen Gradienten bis zum Erreichen der Maximalleistung des regenerativen Bremssystems erhöht wird, wobei der über die Bremsleistung des regenerativen Bremssystems hinausgehende Anteil des geforderten Bremsmomentes durch das herkömmliche Bremssystem aufgebracht.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Fahrzeug mit nur einer angetriebenen Achse die Bremskraftverteilung zugunsten der angetriebenen Achse verlagert wird, wenn die geforderte Bremsleistung der angetriebenen Achse durch das regenerati-

- 10 -

ve Bremssystem aufgebracht werden kann.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei erneutem Eintritt in eine ABS-Regelung nach Übergang in Phasen mit regenerativer Bremsung der erneute Übergang in Phasen regenerativer Bremsung erschwert und/oder verzögert wird.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/01036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T8/00 B60T1/10 B60L7/26 B60L7/10 B60T13/58

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60T B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 715 999 A (DAIMLER BENZ AG) 12 June 1996 (1996-06-12) column 4, line 34 -column 7, line 38; figures 1,2 ---	1-9
A	DE 44 35 953 A (LUCAS IND PLC) 4 May 1995 (1995-05-04) column 4, line 49 - line 59 column 5, line 43 -column 7, line 12; figures 1-9 ---	1
A	DE 199 12 425 A (SIEMENS AG) 27 July 2000 (2000-07-27) column 1, line 62 - line 67 column 2, line 45 - line 51; figure 1 ---	1 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 April 2003

Date of mailing of the international search report

17/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blurton, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/01036

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 24 496 A (TEVES GMBH ALFRED) 28 January 1993 (1993-01-28) column 5, line 51 - line 56 column 7, line 39 - line 44 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP 03/01036

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 0715999	A 12-06-1996	DE	4443814 C1		01-02-1996
		EP	0715999 A1		12-06-1996
		JP	8230654 A		10-09-1996
		US	5618084 A		08-04-1997
DE 4435953	A 04-05-1995	DE	4435953 A1		04-05-1995
		GB	2282651 A ,B		12-04-1995
		US	5632534 A		27-05-1997
DE 19912425	A 27-07-2000	DE	19912425 A1		27-07-2000
DE 4124496	A 28-01-1993	DE	4124496 A1		28-01-1993
		DE	59203919 D1		09-11-1995
		WO	9301959 A1		04-02-1993
		EP	0595961 A1		11-05-1994
		US	5472264 A		05-12-1995

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

International Aktenzeichen
PCT/EP 03/01036

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES				
IPK 7	B60T8/00	B60T1/10	B60L7/26	B60L7/10
				B60T13/58

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 7 B60T B60L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 715 999 A (DAIMLER BENZ AG) 12. Juni 1996 (1996-06-12) Spalte 4, Zeile 34 - Spalte 7, Zeile 38; Abbildungen 1,2 ---	1-9
A	DE 44 35 953 A (LUCAS IND PLC) 4. Mai 1995 (1995-05-04) Spalte 4, Zeile 49 - Zeile 59 Spalte 5, Zeile 43 - Spalte 7, Zeile 12; Abbildungen 1-9 ---	1
A	DE 199 12 425 A (SIEMENS AG) 27. Juli 2000 (2000-07-27) Spalte 1, Zeile 62 - Zeile 67 Spalte 2, Zeile 45 - Zeile 51; Abbildung 1 --- -/-	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

10. April 2003

17/04/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5816 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Blurton, M

INTERNATIONALER ~~RECHENBERICHT~~International Aktenzeichen
PCT/EP 03/01036**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 24 496 A (TEVES GMBH ALFRED) 28. Januar 1993 (1993-01-28) Spalte 5, Zeile 51 - Zeile 56 Spalte 7, Zeile 39 - Zeile 44 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Anmeldenachweis

PCT/EP 03/01036

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0715999	A	12-06-1996	DE EP JP US	4443814 C1 0715999 A1 8230654 A 5618084 A		01-02-1996 12-06-1996 10-09-1996 08-04-1997
DE 4435953	A	04-05-1995	DE GB US	4435953 A1 2282651 A ,B 5632534 A		04-05-1995 12-04-1995 27-05-1997
DE 19912425	A	27-07-2000	DE	19912425 A1		27-07-2000
DE 4124496	A	28-01-1993	DE DE WO EP US	4124496 A1 59203919 D1 9301959 A1 0595961 A1 5472264 A		28-01-1993 09-11-1995 04-02-1993 11-05-1994 05-12-1995